

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-199647

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) IntCl.<sup>6</sup>  
H01L 23/40

識別記号 庁内整理番号

F1  
H01L 23/40

技術表示箇所  
Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全3頁)

(21) 出願番号 特願平8-4846

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 矢野 圭一

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

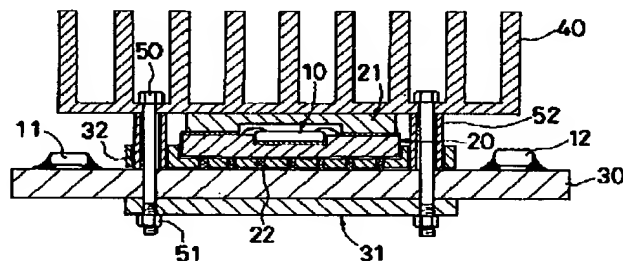
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 プリント基板に実装されるパッケージへの放熱フィンの取り付けに、従来はパッケージに溶接したボルトによる締結、またはパッケージと放熱フィンを接着剤で接着しているが、何れも接合強度に懸念があり、信頼性が低かった。また冷却効果を高める際は放熱フィンの高さを高くするので、半導体装置全体の専有面積が大きくなる問題があった。

【解決手段】 放熱フィン40の水平方向の寸法を、パッケージ20の外形寸法より大きく設定してパッケージに載せ、パッケージから放熱フィンが張り出した部分でこれとプリント30基板をボルト等で締結することにより、間に挟まれたパッケージに放熱フィンを密着させる。水平方向への延長により占有体積を増さずに冷却効果が高められる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップを搭載するパッケージと、このパッケージを実装する基板と、パッケージの上面に取り付けられる放熱体を有する半導体装置において、放熱体の水平方向の寸法がパッケージの外形寸法より大きく設定され、そのパッケージの両端から張り出した部分で基板と放熱体とが結合され、基板と放熱体との間にパッケージを挟み込むことによりパッケージと放熱体が密着されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 基板と放熱体との結合が機械的結合手段による、請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 基板と放熱体との結合がボルト、ナットによる、請求項1に記載の半導体装置。

【請求項4】 パッケージが熱伝導率の大きい窒化アルミニウムで構成された、請求項1に記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体チップを搭載するパッケージおよび空冷のためにパッケージに取り付けられる放熱フィンの、プリント基板への実装方法および構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電子機器の高速化・小型高密度化の要望に應えるべく半導体チップの高速化・高集積化が進み、半導体チップの消費電力が増加した結果、半導体チップからの発熱量も増加している。そこで半導体チップを搭載するパッケージの冷却を図るため、フィン状の放熱体を取り付けることが多い。その取り付け手段には、パッケージの蓋にボルトを上向きに接合し、放熱フィンの底面に設けた取り付け孔に通してナットで締結したり、接着剤で放熱フィンとパッケージを接着するなどの手段が従来行なわれている。なお、フィンの放熱が不十分な場合はフィンの高さを高くして、フィン1枚当たりの放熱面積を大きくすることで対処していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のボルトによる締結の場合は、予めパッケージ側にボルトをろう付けするなどの工程を要するため作業効率とコストに影響する上、ろう付け部が破壊して放熱フィンが取れてしまうことがある。また接着剤による接合では、放熱フィン取り付け後に行なわれる熱衝撃試験や温度サイクル試験などの熱疲労試験により接着剤の劣化が生じ、放熱フィン接着部が破断することがあるなど、従来の取り付け手段には、製品の信頼性に問題が生じることが多かった。

【0004】また、放熱のためにフィンの高さを高くしても、放熱量はある一定の値に収斂してゆき、それ以上はフィンを高くしても放熱性は向上しない。一方、フィンの高さを高くするにつれて、半導体装置全体の大きさ（機器に装備する場合の占有体積）が垂直方向に増加してゆき、小型化の要請に反することになる。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】一般にパッケージは、それ自身の面積より大きなプリント基板等の基板に実装して用いられる。そこで、放熱フィンをパッケージに取り付ける代わりに、放熱フィンの水平方向の寸法をパッケージの外形寸法より大きく設定してパッケージに載せ、パッケージから放熱フィンが張り出した部分でこれとプリント基板とを締結することにより、間に挟まれたパッケージに放熱フィンを密着させるよう改良した。

## 【0006】

## 【発明の実施の形態】

（実施例1）図1において20はパッケージ、21はその蓋で、その内部に半導体チップ10が封入されている。このパッケージはプリント基板30に実装され、コンタクト材22がそれぞれの電極を接続している。なお、図示の例ではソケット32および撓み防止のバックアタッチ31を設けてあるが、設計次第で省略される場合もある。

【0007】図示のようなキャビティアップ構造においては、半導体チップ10からの熱はパッケージ20から蓋21を通して放熱フィン40に伝わるため、パッケージと蓋の熱伝導率が放熱性に大きく影響する。従ってこれらの材質には、熱伝導率の大きい窒化アルミニウムを用いることが望ましい。

【0008】放熱フィン40は水平方向に延長され、その延長部分はパッケージの両端から底のように張り出している。そしてこの部分で、放熱フィン40はプリント基板30にボルト50とナット51で締結されている。その際、締め過ぎや不均一な締め付けを避ける必要があるが、例えば図示のように所定の長さのカラー52をボルトに被せるかスペーサーを挟めば、過不足のない均等な締結を容易に行なうことができる。また、バネ座金のような弾性体を介在させることも効果がある。なおこの実施例の場合、ナット51の代わりに、バックアタッチ31に雌ネジを設ける構造とすることも可能である。

【0009】この構成によれば放熱フィンが水平方向に延びて放熱面積を増す結果、半導体装置全体の高さを変えずに放熱性を向上させることができる。さらに放熱フィン40と蓋21との接触面に熱伝導性向上のためのサーマルグリース等を介在させると、熱伝導の効果が大きくなる。なおパッケージの周囲のプリント基板上には様々な電子部品類11、12…が装着されているが、これらの部品はその高さがパッケージよりも低いので、放熱フィンを水平方向に延長しても支障はない。

【0010】（実施例2）図2はいわゆるキャビティダウン方式に構成した半導体装置の例を示したもので、配線回路などの図示は省略してある。この方式においては、半導体チップ10からの熱はパッケージ20から直接に放熱フィン40に伝わるため、特にパッケージ20の材質には熱伝導率の大きい窒化アルミニウムを用いる

3

ことが望ましい。放熱フィンの材質には一般にアルミニウムおよびその合金が用いられる。ボルト締めによる締結の要領は実施例1の場合と同様である。

#### 【0011】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば半導体装置への放熱フィンの取り付けが従来の半田付けや接着剤による接合よりも確実に、且つ容易になされる。しかも高さ方向の占有体積を増さずに冷却性能を高められるので、小型で信頼性の高い半導体装置を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

4

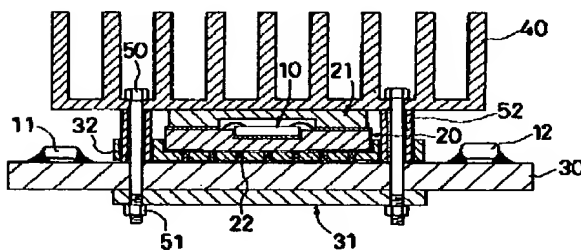
【図1】本発明の実施例1に係る半導体装置の断面図である。

【図2】本発明の実施例2に係る半導体装置の断面図である。

#### 【符号の説明】

- 10 半導体チップ
- 20 パッケージ、21 蓋、22 コンタクト材
- 30 プリント基板
- 40 放熱フィン
- 10 50 ボルト、51 ナット、52 カラー

【図1】



【図2】

